

573
3-23-01

N45-127803M/MI



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

Yoshiaki Umehara et al.

Serial No.: 09/695,874



Group Art Unit: Not Known

Filed: October 27, 2000

Examiner: Not Known

For: CALIPER BODY AND METHOD OF MANUFACTURING CALIPER
BODY OF VEHICULAR DISC BRAKE

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application
Number 11-0397183 filed on October 29, 1999, upon which application the claim
for priority is based.

Respectfully submitted,

Michael E. Whitham
Reg. No. 32,635

McGuireWoods LLP
1750 Tysons Blvd., Suite 1800
McLean, VA 22102
(703) 712-5067



本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 0 月 2 9 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 0 9 7 1 8 号

出 願 人

Applicant (s):

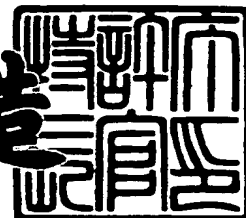
日信工業株式会社



2 0 0 0 年 1 0 月 1 3 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 8 3 9 8 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 P9960305

【提出日】 平成11年10月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16D 65/02

【発明の名称】 車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法及びキャリパボディ

【請求項の数】 9

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県上田市大字国分 8 4 0 番地 日信工業株式会社内

 【氏名】 梅原 良昭

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県上田市大字国分 8 4 0 番地 日信工業株式会社内

 【氏名】 貝梅 正二

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県上田市大字国分 8 4 0 番地 日信工業株式会社内

 【氏名】 土屋 竹徳

【特許出願人】

 【識別番号】 000226677

 【氏名又は名称】 日信工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077621

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 綿貫 隆夫

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092819

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 堀米 和春

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006725

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法及びキャリパボディ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスクロータを挟んで一对の摩擦パッドを対向配置する車両用ディスクブレーキに用いられ、ディスクロータの一侧に配設されるシリンダと、ディスクロータの他側に配設される反力爪と、前記シリンダと反力爪とをディスクロータの外周側にて連結するブリッジとを備えたキャリパボディを、重力鑄造方法によって製造する車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法であって、

前記シリンダの底部に湯口を設け、

前記シリンダの底部を成形する側を鉛直方向の上方に、前記反力爪を成形する側を鉛直方向の下方に配置したキャビティにてキャリパボディを製造することを特徴とする車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法において、

前記キャビティの前記シリンダを成形する側を作用部室、前記反力爪及びブリッジを成形する側を反作用部室、前記シリンダと前記ブリッジとの間の厚肉に形成される部位を成形する部位を中央部室とする場合、

中央部室と反作用部室との容積比（中央部室／反作用部室）を0.6～1.25とし、

中央部室と作用部室との容積比（中央部室／作用部室）を0.7～1.35としたキャビティにてキャリパボディを製造することを特徴とする車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法において、

アルミニウムあるいはアルミニウム合金を用いてキャリパボディを製造することを特徴とする車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法。

【請求項4】 ディスクロータを挟んで一对の摩擦パッドを対向配置する車

両用ディスクブレーキに用いられ、ディスクロータの一侧に配設されたシリンダと、ディスクロータの他側に配設された反力爪と、前記シリンダと反力爪とをディスクロータの外周側にて連結するブリッジとを備え、重力鑄造方法によって製造された車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、

キャリパボディのシリンダの底部を湯口として、

前記シリンダの底部を成形する側を鉛直方向の上方に、前記反力爪を成形する側を鉛直方向の下方に配置したキャビティにより鑄造されたことを特徴とする車両用ディスクブレーキのキャリパボディ。

【請求項 5】 ディスクロータを挟んで一对の摩擦パッドを対向配置する車両用ディスクブレーキに用いられ、ディスクロータの一侧に配設され、ピストンを收容可能に形成されるとともに底部中央にブレーキ液を導入するユニオン孔が形成されたシリンダと、ディスクロータの他側に配設された反力爪と、前記シリンダと反力爪とをディスクロータの外周側にて連結するブリッジとを備え、重力鑄造方法によって製造された車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、

キャリパボディのシリンダの底部のユニオン孔を湯口として、

該ユニオン孔を鉛直方向の上方に、前記反力爪を鉛直方向の下方に配置したキャビティにより鑄造されたことを特徴とする車両用ディスクブレーキのキャリパボディ。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 記載の車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、

前記シリンダを設けた側を作用部、前記反力爪及びブリッジを設けた側を反作用部、前記シリンダと前記ブリッジとの間の厚肉に形成された接続部分を中央部とし、鑄造した後、加工前の鑄物の状態にて、

前記中央部と反作用部との体積比（中央部／反作用部）が 0. 6 ～ 1. 2 5 であり、

前記中央部と作用部との体積比（中央部／作用部）が 0. 7 ～ 1. 3 5 であることを特徴とする車両用ディスクブレーキのキャリパボディ。

【請求項 7】 請求項 4 または 5 記載の車両用ディスクブレーキのキャリパ

ボディにおいて、

前記シリンダを設けた側を作用部、前記反力爪及びブリッジを設けた側を反作用部、前記シリンダと前記ブリッジとの間の厚肉に形成された接続部分を中央部とし、鋳造した後、加工を施した状態にて、

前記中央部と反作用部との体積比（中央部／反作用部）が0.6～1.25であり、

前記中央部と作用部との体積比（中央部／作用部）が0.7～1.35であることを特徴とする車両用ディスクブレーキのキャリパボディ。

【請求項8】 請求項4～7のいずれか1つに記載の車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、

前記シリンダが、前記一侧の中央部に単一に配設されていることを特徴とする車両用ディスクブレーキのキャリパボディ。

【請求項9】 請求項4～8のいずれか1つに記載の車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、

アルミニウムあるいはアルミニウム合金が基材として用いられていることを特徴とする車両用ディスクブレーキのキャリパボディ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法及びキャリパボディに関する。

【0002】

【従来の技術】

車両用ディスクブレーキは、ディスクロータを挟んで対向配置した一对の摩擦パッドをディスク面に押接して制動力を得るように構成されている。ディスクブレーキのキャリパボディは、摩擦パッドをディスクロータに押接可能に支持するものであり、摩擦パッドをディスクロータに押圧するピストンを収容する。

このキャリパボディは、一般に、鉄を用いて鋳造によって製造されている。ところが、近年は車重を軽くする目的で、ディスクブレーキのキャリパボディにつ

いても軽量化が要請され、このため、鉄にかえてより軽量なアルミニウムあるいはアルミニウム合金を用いて製造することが検討されるようになってきた。アルミニウムあるいはアルミニウム合金を用いてキャリパボディを製造した場合には、鉄製の製品にくらべて軽量化を図ることが可能である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ディスクブレーキのキャリパボディは信頼性の点から十分な剛性を有することが求められる。しかしながら、アルミニウムあるいはアルミニウム合金を用いて、鋳造によってキャリパボディを製造した場合は、製品の強度が信頼性の点で問題となる。とくに、比較的容易な鋳造方法である重力鋳造方法（GDC）による場合は、十分な剛性を確保するために鋳物のひけ等には十分に留意しなければならない。アルミニウムあるいはアルミニウム合金では、とくに温度管理が厳しく、キャリパボディの形状によっては、湯回り性を考慮して鋳造方法を設定しないと鋳物のひけ等の不具合が多く発生してしまい、歩留まり及び生産性が低下するという問題がある。また、キャリパボディを鋳造によって製造する場合、とくに重力鋳造方法による場合には、湯口を設ける部位を選択することも、溶湯を確実に鋳型内に充填させて、鋳物のひけ等をなくすために重要な条件になる。

【0004】

本発明は、このようにアルミニウムあるいはアルミニウム合金を用いて、重力鋳造方法によってディスクブレーキのキャリパボディを製造する方法に係るものであり、所要の剛性を備えたキャリパボディを安定した品質で確実に製造することができ、歩留まり及び生産性を向上させ、信頼性の高い製品として提供することができる車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法及び車両用ディスクブレーキのキャリパボディを提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は次の構成を備える。

すなわち、ディスクロータを挟んで一对の摩擦パッドを対向配置する車両用ディスクブレーキに用いられ、ディスクロータの一側に配設されるシリンダと、デ

ディスクロータの他側に配設される反力爪と、前記シリンダと反力爪とをディスクロータの外周側にて連結するブリッジとを備えたキャリパボディを、重力鑄造方法によって製造する車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法であって、前記シリンダの底部に湯口を設け、前記シリンダの底部を成形する側を鉛直方向の上方に、前記反力爪を成形する側を鉛直方向の下方に配置したキャビティにてキャリパボディを製造することを特徴とする。これにより、シリンダ及び反力爪に溶湯を十分に回すことができ、剛性を十分に確保した車両用ディスクブレーキのキャリパボディを得ることができる。

【0006】

また、前記車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法において、前記キャビティの前記シリンダを成形する側を作用部室、前記反力爪及びブリッジを成形する側を反作用部室、前記シリンダと前記ブリッジとの間の厚肉に形成される部位を成形する部位を中央部室とする場合、中央部室と反作用部室との容積比（中央部室／反作用部室）を0.6～1.25とし、中央部室と作用部室との容積比（中央部室／作用部室）を0.7～1.35としたキャビティにてキャリパボディを製造することを特徴とする。

【0007】

中央部室と反作用部室との容積比を0.6～1.25とすることによって、注湯後、先に溶湯が入っていく反作用部から凝固が始まり、中央部の凝固の遅い部分へと溶湯の凝固が進行していくが、反作用部が凝固によってその体積が縮小しても、その体積比による補給効果により、凝固の遅い中央部から溶湯の補給が継続できるので、反作用部にひけが発生せず、反作用部の剛性が十分に確保される。

【0008】

また、中央部室と作用部室との容積比を0.7～1.35とすることにより、中央部の凝固が、上記反作用部に溶湯を補給しつつ、その容積比による補給効果により、中央部よりも凝固の開始が遅い作用部より溶湯の補給が継続されるので、中央部にひけが発生せず、中央部の剛性が十分に確保される。

また、作用部については、ゲートを介して押し湯によって溶湯が補給されるの

で、作用部にひけが発生せず、作用部の剛性が十分に確保される。

【0009】

以上の凝固メカニズムにより、適正範囲の容積比を維持させることにより、従来ゲートからの押し湯効果に補給を依存していたものを、キャビティ内での指向性凝固と、鋳物の形状からなる体積比による連続した（ステップ・バイ・ステップ）の補給効果をもたせることによって、複雑かつ肉厚比差の大きい車両用ディスクブレーキのキャリパボディであっても、各部にひけが発生せず、歩留まりも向上し、剛性を十分に確保し、良好な品質の車両用ディスクブレーキのキャリパボディを製造することが可能になる。

【0010】

また、ディスクロータを挟んで一对の摩擦パッドを対向配置する車両用ディスクブレーキに用いられ、ディスクロータの一侧に配設されたシリンダと、ディスクロータの他側に配設された反力爪と、前記シリンダと反力爪とをディスクロータの外周側にて連結するブリッジとを備え、重力鋳造方法によって製造された車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、キャリパボディのシリンダの底部を湯口として、前記シリンダの底部を成形する側を鉛直方向の上方に、前記反力爪を成形する側を鉛直方向の下方に配置したキャビティにより鋳造されたことを特徴とする。この車両用ディスクブレーキのキャリパボディは、シリンダや反力爪に十分に溶湯が回されて、ひけ等の問題のない、十分な剛性を備えた製品として提供される。

【0011】

また、ディスクロータを挟んで一对の摩擦パッドを対向配置する車両用ディスクブレーキに用いられ、ディスクロータの一侧に配設され、ピストンを収容可能に形成されるとともに底部中央にブレーキ液を導入するユニオン孔が形成されたシリンダと、ディスクロータの他側に配設された反力爪と、前記シリンダと反力爪とをディスクロータの外周側にて連結するブリッジとを備え、重力鋳造方法によって製造された車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、キャリパボディのシリンダの底部のユニオン孔を湯口として、該ユニオン孔を鉛直方向の上方に、前記反力爪を鉛直方向の下方に配置したキャビティにより鋳造されたこ

とを特徴とする。この車両用ディスクブレーキのキャリパボディは、ひけ等のない、十分な剛性を備えた製品として提供されるとともに、シリンダの底部のユニオン孔を湯口にしたことにより、湯口を加工してそのままユニオン孔のフランジ部とすることができる。

【0012】

また、前記車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、前記シリンダを設けた側を作用部、前記反力爪及びブリッジを設けた側を反作用部、前記シリンダと前記ブリッジとの間の厚肉に形成された接続部分を中央部とし、鑄造した後、加工前の鑄物の状態にて、前記中央部と反作用部との体積比（中央部／反作用部）が0.6～1.25であり、前記中央部と作用部との体積比（中央部／作用部）が0.7～1.35であることを特徴とし、また、前記車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、前記シリンダを設けた側を作用部、前記反力爪及びブリッジを設けた側を反作用部、前記シリンダと前記ブリッジとの間の厚肉に形成された接続部分を中央部とし、鑄造した後、加工を施した状態にて、前記中央部と反作用部との体積比（中央部／反作用部）が0.6～1.25であり、前記中央部と作用部との体積比（中央部／作用部）が0.7～1.35であることを特徴とする。

【0013】

中央部と反作用部との体積比（中央部／反作用部）を0.6～1.25とし、中央部と作用部との体積比（中央部／作用部）を0.7～1.35とすることにより、従来の鑄造では、押し湯効果に溶湯の補給を依存していたものを、キャビティ内での指向性凝固と、鑄物の形状からなる体積比による連続した（ステップ・バイ・ステップ）の補給効果をもたせることによって、複雑かつ肉厚比差の大きい車両用ディスクブレーキのキャリパボディであっても、各部にひけが発生せず、歩留まりも向上し、剛性を十分に確保し、良好な品質の車両用ディスクブレーキのキャリパボディとして提供することが可能になる。

【0014】

また、前記車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、前記シリンダが、前記一侧の中央部に単一に配設されている場合は、シリンダ孔に先端部を挿

入して配置する中子を使用して鋳造することができ、シリンダの底部側から注入された溶湯が中子の先端側から中子に沿ってブリッジ及び反力爪側に導入され、湯回り性を向上させることができ、さらに剛性の優れたキャリパボディを提供することができる。

また、前記車両用ディスクブレーキのキャリパボディにおいて、アルミニウムあるいはアルミニウム合金が基材として用いられている製品は、軽量でかつ十分な剛性を備えた製品として有効に利用することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について添付図面に基づき詳細に説明する。

図1、2及び3は本発明に係る車両用ディスクブレーキのキャリパボディの一実施形態の構成を示す上面図、正面図及び側面断面図である。このキャリパボディ10はアルミニウムを用いた重力鋳造方法によって製造したもので、図1～3は、鋳造した後の鋳物に所要の切削加工を施した状態を示す。

【0016】

キャリパボディ10は全体構成として、ピストンを収容するシリンダ20と、シリンダ20に対向して配置される反力爪30と、シリンダ20と反力爪30とを連結するブリッジ40とから成る。

シリンダ20にはピストンを収容する円筒状のシリンダ孔20aが形成される。反力爪30は、摩擦パッドに対しピストンの押圧力を反力として作用させる部位であり、図3に示すように、ブリッジ40に対し略直角に屈曲して形成する。反力爪30側には、図2に示すように、正面方向から見て中央部にU字状の切り欠き32を形成し、ブリッジ40から爪部が両側に延出するように形成する。

【0017】

ブリッジ40は、図3に示すように、シリンダ20と反力爪30とを連結して接続する部位であり、図2に示すように、ディスクロータの外周径に合わせて円弧状に湾曲するように形成する。また、ブリッジ40は、図1に示すように、平面形状で略矩形状に形成する。図1はまた、キャリパボディ10が全体として、略左右対称形に形成されること、シリンダ20が左右の略中央に位置し、シリン

ダ 2 0 からブリッジ 4 0 にかけて徐々に幅広になるように形成されていることを示す。2 6、2 8 はアーム部であり、ブラケットを支持するボルトを挿通する挿通孔 2 6 a、2 8 a が形成されている。

【 0 0 1 8 】

図 4 は、本実施形態のキャリパボディ 1 0 を用いてディスクブレーキ 1 を構成した状態を説明的に示す。1 2 はディスクロータであり、ディスクロータ 1 2 を挟む対向位置に摩擦パッド 1 4、1 4 が配置される。1 4 a が摩擦材、1 4 b がバックプレートである。摩擦パッド 1 4 はブラケット（不図示）を介して、ディスクロータ 1 2 のロータ面に押接可能にキャリパボディ 1 0 に支持されている。2 2 はシリンダ 2 0 に装着したピストン、2 4 はシリンダ 2 0 の底部中央に開口するユニオン孔である。

【 0 0 1 9 】

ユニオン孔 2 4 にはブレーキ用の油圧回路が連絡し、ユニオン孔 2 4 を介してシリンダ孔 2 0 a 内にブレーキ液が導入される。ディスクロータ 1 2 の一側にはシリンダ 2 0 が配置され、シリンダ 2 0 に対向するディスクロータ 1 2 の他側には反力爪 3 0 が配置されているから、図示しないマスタシリンダ等の液圧発生手段からの液圧の発生によって、該液圧がシリンダ孔 2 0 a 内に導入され、ピストン 2 2 が前進することによって摩擦パッド 1 4 をディスクロータ 1 2 に押接すると、ピストン 2 2 による押圧力がブリッジ 4 0 及び反力爪 3 0 を介して他側の摩擦パッド 1 4 に反力として作用し、他側の摩擦パッド 1 4 をディスクロータ 1 2 に押接させる。これにより、ディスクロータ 1 2 が両側から摩擦パッド 1 4、1 4 によって挟圧され、制動力が発生する。

【 0 0 2 0 】

本実施形態のキャリパボディ 1 0 は、前述したように、アルミニウムの重力 casting 方法によって製造したものである。重力 casting 方法の場合は、高圧で casting 型に溶湯を圧入することをしないから、上記のキャリパボディ 1 0 のように、複雑な屈曲した形状を有するものを製造する場合には、casting 型内での溶湯の回り方を考慮して湯口や、各部の形状を決める必要がある。

【 0 0 2 1 】

図 5 は、上記実施形態のキャリパボディ 1 0 をアルミニウムを用いた重力鑄造方法によって製造する方法を示す説明図である。この実施形態で特徴とする点は、キャリパボディ 1 0 を成形する鑄型のキャビティを、シリンダ 2 0 の底部、すなわちユニオン孔 2 4 を成形する側が鉛直方向の上方に位置し、反力爪 3 0 を成形する側が鉛直方向の下方に位置するように配置し、シリンダ 2 0 の底部であるユニオン孔 2 4 に湯口を配置して、キャビティに溶湯を注入する配置とした点である。4 2 は中子である。シリンダ 2 0 は左右の略中央位置に配置され筒体状で内部が空洞であり、ブリッジ 4 0 は一方側が開放し、反力爪 3 0 側には切り欠き 3 2 を形成するから、これらの部位を遮蔽するようにし、かつ下方に引き抜き可能な形状に中子 4 2 を形成する。

【 0 0 2 2 】

図 5 に示すように、キャリパボディ 1 0 のシリンダ 2 0 が上側になるようにし、ユニオン孔 2 4 を成形する部位から溶湯を注入して鑄造する方法によれば、溶湯が注入される部位が湯口に対して左右対称位置にあることから、鑄型内で左右に均等に溶湯が注入され、全体として均一に溶湯を注入することができる。そして、鑄型内に均等に溶湯が注入されることにより、シリンダ 2 0 についてはもちろん、下側の反力爪 3 0 を成形する部位まで十分に溶湯を回すことができる。これによって、ひけ等のない安定した品質で十分な剛性を有するキャリパボディ 1 0 を得ることができる。

【 0 0 2 3 】

また、湯口部分についてみると、シリンダ 2 0 の端面の中央部を湯口にしたことから、鑄造後にこの湯口部分を加工するだけで簡単にユニオン孔 2 4 のフランジ部を形成できるという利点もある。

また、中子 4 2 を用いることによって、湯口から注入された溶湯は、中子 4 2 に沿って、ブリッジ 4 0 のディスク回入側と回出側へ回され、左右に位置する反力爪 3 0 に確実に溶湯を回し込むことができ、湯回り性を向上させることができる。

【 0 0 2 4 】

図 6 は、図 5 に示す鑄造方法の場合に、シリンダ 2 0 から反力爪 3 0 側に溶湯

が回っていく様子を斜視図で示したものである。

このように、本発明に係るキャリパボディの製造方法によれば、鑄型全体に効果的に溶湯を回して、良好な鑄造が可能であるが、実際にキャリパボディを設計する際は、溶湯を鑄型内に好適に回り込ませて、所要の剛性を有する製品とするため、キャリパボディの各部の体積を設定する必要がある。これは、重力鑄造方法によって鑄造する場合は、鑄型内に注入された溶湯の重さが鑄造結果に影響を及ぼすからである。

【 0 0 2 5 】

図 7 は、上記実施形態のキャリパボディ 1 0 について、各部の体積を計測するため、実際にシリンダ 2 0 から反力爪 3 0 に向けて等間隔で区分した様子を示す。図のようにシリンダ 2 0 から反力爪 3 0 の方向へ区分している意味は、鑄型内で溶湯が注入される向きと直交する方向に区分するということで、鑄型内への溶湯の注入量を考慮する意味がある。

【 0 0 2 6 】

図 8、9 は図 7 に示すようにキャリパボディ 1 0 を 2 8 等分したときの各切片部分の体積をグラフで表示したものである。図 8 は鑄型から取り出して切削加工を施す前の状態、図 9 は切削加工を施した後の状態である。

図 8、9 のグラフで、横軸はキャリパボディ 1 0 を等分したときの各切片部の位置を示し、縦軸は各切片部の体積を示す。なお、図 8、9 で柱状グラフは、キャリパボディ 1 0 を等分した各切片部を A ～ G の 7 群に区分したときの各群の体積（該当群内の切片部の体積を加えたもの）を示す。

表 1、2 に各部位の体積と、各群の体積を示す。表 1 は切削加工前、表 2 は切削加工後のデータである。

【 0 0 2 7 】

【表 1】

部位	2	3	4	5	6	7	8	9	10
総部位体積 (cm ³)	58.3			54.5				44.1	
部位体積 (cm ³)	9	27	22.3	22.3	11.1	10.8	10.3	9	8.6

11	12	13	14	15	16	17	18	19
			141.6					
8.5	8.5	9.5	11.5	23.3	29.3	28.4	26	23.1

20	21	22	23	24	25	26	27
63			39.7		34		20.5
24.1	19.6	19.3	19.7	20	17	17	

【0 0 2 8】

【表 2】

部位	2	3	4	5	6	7	8	9	10
総部位体積 (cm ³)	51.1			54.5				44.1	
部位体積 (cm ³)	7.2	21.6	22.3	22.3	11.1	10.8	10.3	9	8.6

11	12	13	14	15	16	17	18	19
			123.6					
8.5	8.5	9.5	11.5	19.7	25.7	24.8	22.4	19.5

20	21	22	23	24	25	26	27
48.9			36.1		34		20.5
17.2	16	15.7	16.1	20	17	17	

【0 0 2 9】

キャリパボディ 10 を各切片部に区分してみると、切片部の体積は、比較的肉厚に形成されるキャリパボディ 10 の中央部が大きくなることがわかる。上記のように、A～G の 7 群に分けるのは、鋳型に溶湯を注入する場合、図 5 に示すように、キャビティの上部から溶湯が注入されるから、溶湯の回り込み性を考慮すると、形状的にまとまりのある部位で区分することに意味があると考えられるか

らである。

【 0 0 3 0 】

A、B及びC部位は、キャリパボディ 1 0 のシリンダ 2 0 に相当し、溶湯が注入される上部位置に相当する。D部位は溶湯の注入方向から見ると、鑄型の略中央位置にあって、図 8、9 に示すように、もっとも体積分布が大きいところである。また、E、F及びG部位は比較的体積が小さい部位であり、溶湯の注入方向が屈曲する反力爪 3 0 のように、溶湯の回り込みが問題となる部位である。

【 0 0 3 1 】

これらのキャリパボディ 1 0 の形状と A～G の各部の体積分布、各部での溶湯の回り込み性を考慮すると、重力鑄造方法によってキャリパボディ 1 0 を鑄造する場合、鑄造品の品質にキャビティ 1 0 の各部の体積が影響を与えるものと考え、図 7 の A、B、C 部（シリンダ 2 0 の部位）と、もっとも体積比が大きい D 部と、E、F、G 部（反力爪 3 0 とブリッジ 4 0 の部位）との 3 部に分け、これらの体積比を指標として、製品の良否を実験した。

なお、以下で、作用部という場合は、摩擦パッドに作用を及ぼす A、B、C 部をいい、反作用部という場合は E、F、G 部をいう。また、中央部とはシリンダとブリッジとの間の厚肉に形成された接続部分 D 部のことをいう。また、鑄型のキャビティで、上記作用部、反作用部、中央部を成型する部位を各々作用部室、反作用部室、中央部室という。

【 0 0 3 2 】

図 1 0 は、鑄造後の製品について、中央部と作用部の体積比を指標として鑄造後の製品のひけを調べた結果を示す。横軸は中央部の体積を反作用部の体積で除した値である。

この実験結果によると、（中央部／反作用部）の値が 0. 6 ～ 1. 2 5 の範囲にある場合には鑄造品にはひけがなく、良品を得ることができ、（中央部／反作用部）の値が 0. 6 未満の場合には、反作用部にひけが発生し、（中央部／反作用部）の値が 1. 2 5 よりも大きくなると中央部にひけが生じることがわかる。なお、図 8 に示す切削加工前の製品では、（中央部／反作用部）の値は 0. 9、図 9 に示す切削加工後の製品例で、（中央部／反作用部）の値は 0. 8 2 である

【 0 0 3 3 】

このような、中央部と反作用部との体積比の関係は、中央部と反作用部の体積比が 0.6 ~ 1.25 の範囲にある場合には、鑄造注湯後、先に溶湯が入っていく反作用部（反作用部室）から凝固が始まり、中央部（中央部室）の凝固の遅い部分へと溶湯の凝固が進行していくが、反作用部が凝固によってその体積が縮小しても、その体積比による補給効果により、凝固の遅い中央部から溶湯の補給が継続できるので、反作用部にひけが発生しないようになったものと考えられる。これによって、キャリパボディの反作用部の剛性が十分に確保される。

【 0 0 3 4 】

図 1 1 は、鑄造後の製品について、中央部と作用部の体積比を指標として鑄造後の製品のひけを調べた結果を示す。横軸は中央部の体積を作用部の体積で除した値である。

この実験結果によると、（中央部／作用部）の値が 0.7 ~ 1.35 の範囲にある場合には鑄造品にはひけがなく、良品を得ることができ、（中央部／作用部）の値が 0.7 未満の場合には、作用部にひけが発生し、（中央部／作用部）の値が 1.35 よりも大きくなると中央部にひけが生じることがわかる。なお、図 8 に示す切削加工前の製品で、（中央部／作用部）の値は 1.04、図 9 に示す切削加工後の製品で、（中央部／作用部）の値は 1.03 である。

【 0 0 3 5 】

この、中央部と作用部との関係は、中央部と作用部との体積比を 0.7 ~ 1.35 とすることにより、中央部の凝固が、上記反作用部に溶湯を補給しつつ、その体積比による補給効果により、中央部よりも凝固の開始が遅い作用部より溶湯の補給が継続されるので、中央部にひけが発生しないものと考えられ、これによってキャリパボディの中央部の剛性が十分に確保される。

また、作用部については、ゲートを介して押し湯によって溶湯が補給されるので、作用部にひけが発生せず、作用部の剛性が十分に確保される。

【 0 0 3 6 】

車両用ディスクブレーキのキャリパボディを鑄造によって製造する場合、とく

に重力鑄造方法による場合は、溶湯に圧力を加えて鑄造しないから、ひけ等のない良好な鑄造ができるようにするには、鑄型のキャビティ内における湯回り性、凝固特性が問題となる。キャリパボディのように、複雑な形状を有し、肉厚比差の大きい製品を鑄造する場合は、押し湯効果による溶湯の補給とともに、反作用部、中央部、作用部の各部の容積比を適正範囲に設定することによって、各部にひけが発生せず、歩留まりの良い、剛性を十分に確保した車両用ディスクブレーキのキャリパボディを提供することが可能になる。

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】

本発明に係る車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法及びキャリパボディによれば、上述したように、剛性を十分に確保した製品として確実に製造することができ、所要の剛性を備えた良品として提供することができる。とくに、キャリパボディの中央部と反作用部の体積比、中央部と作用部の体積比を適切に選ぶことによって、より確実に所要の剛性を備え、ひけ等の問題のない製品を提供することが可能になる。また、アルミニウムあるいはアルミニウム合金を基材に使用することによって、従来にくらべて軽量化され、かつ所要の剛性を備えた有用な車両用ディスクブレーキのキャリパボディとして提供できる等の著効を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

車両用ディスクブレーキのキャリパボディの一実施形態の上面図である。

【図 2】

車両用ディスクブレーキのキャリパボディの一実施形態の正面図である。

【図 3】

車両用ディスクブレーキのキャリパボディの一実施形態の側面断面図である。

【図 4】

摩擦パッドによりディスクロータを押接する構成を示す説明図である。

【図 5】

車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法を示す説明図である。

【図 6】

シリンダから反力爪側に溶湯が回る様子を示す説明図である。

【図 7】

キャリパボディの各部の体積を計測するために等間隔で区分した様子を示す説明図である。

【図 8】

鑄造後、切削加工前の状態での実施形態のキャリパボディの各切片部の体積を計測した結果を示すグラフである。

【図 9】

鑄造後、切削加工した状態での実施形態のキャリパボディの各切片部の体積を示すグラフである。

【図 1 0】

中央部室／反作用部室の値を指標としてキャリパボディの鑄造品のひけの発生を実験した結果を示すグラフである。

【図 1 1】

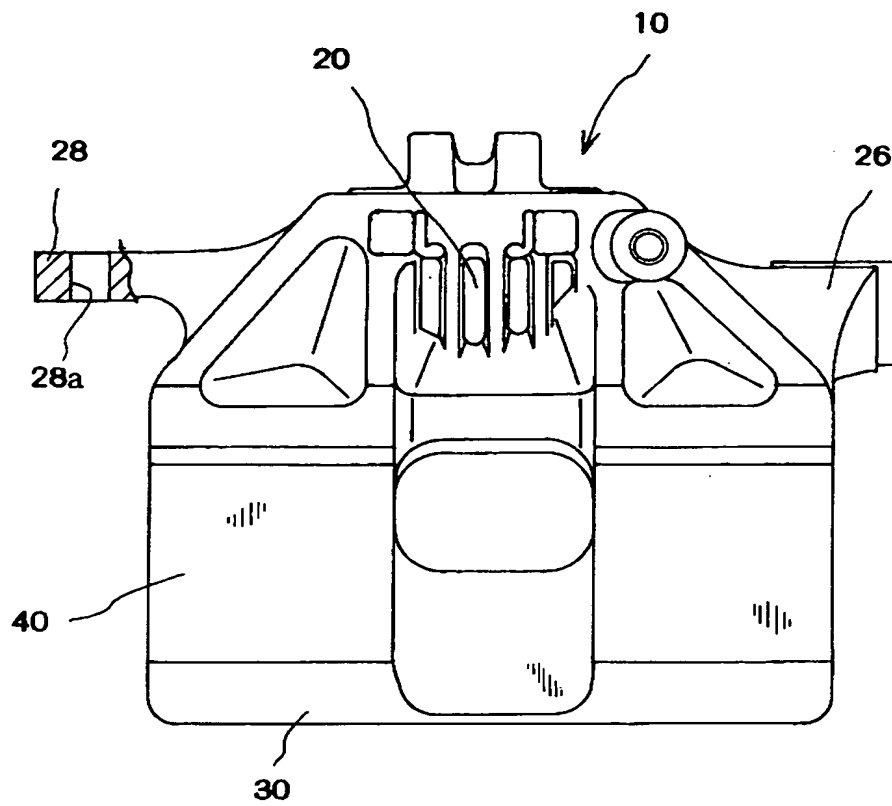
中央部室／作用部室の値を指標としてキャリパボディの鑄造品のひけの発生を実験した結果を示すグラフである。

【符号の説明】

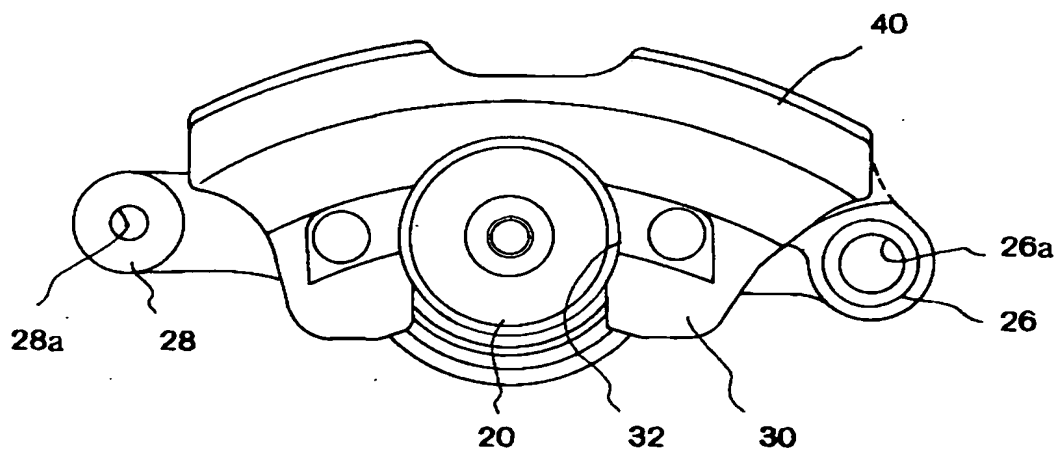
- 1 0 キャリパボディ
- 1 2 ディスクロータ
- 1 4 摩擦パッド
- 2 0 シリンダ
- 2 2 ピストン
- 2 4 ユニオン孔
- 3 0 反力爪
- 3 2 切り欠き
- 4 0 ブリッジ
- 4 2 中子

【書類名】 図面

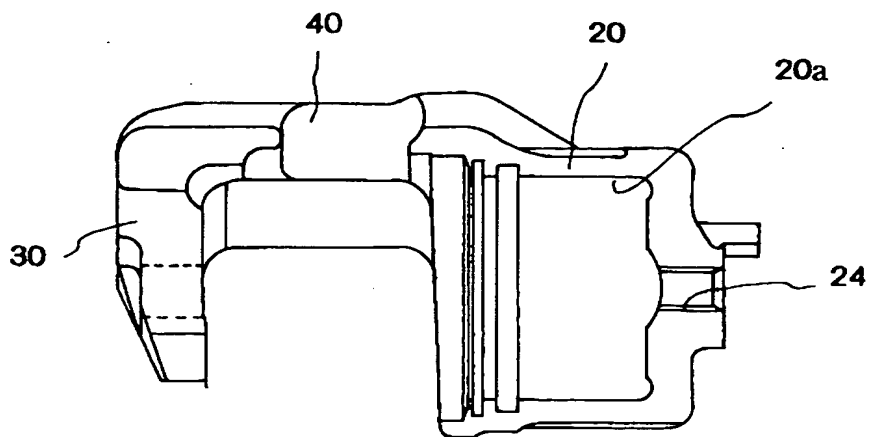
【図 1】



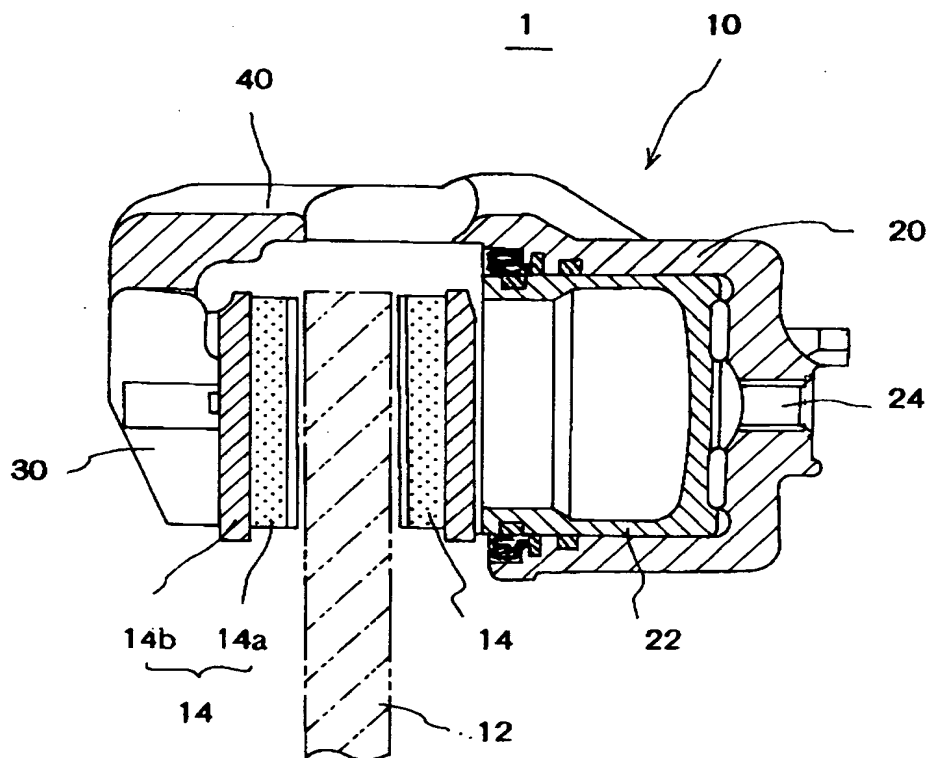
【図 2】



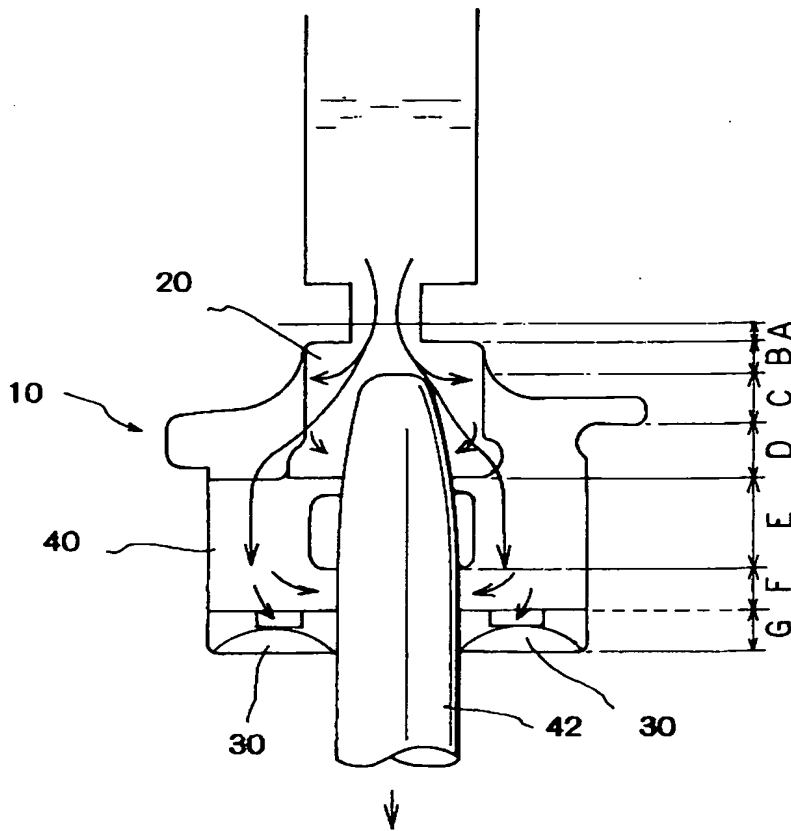
【図 3】



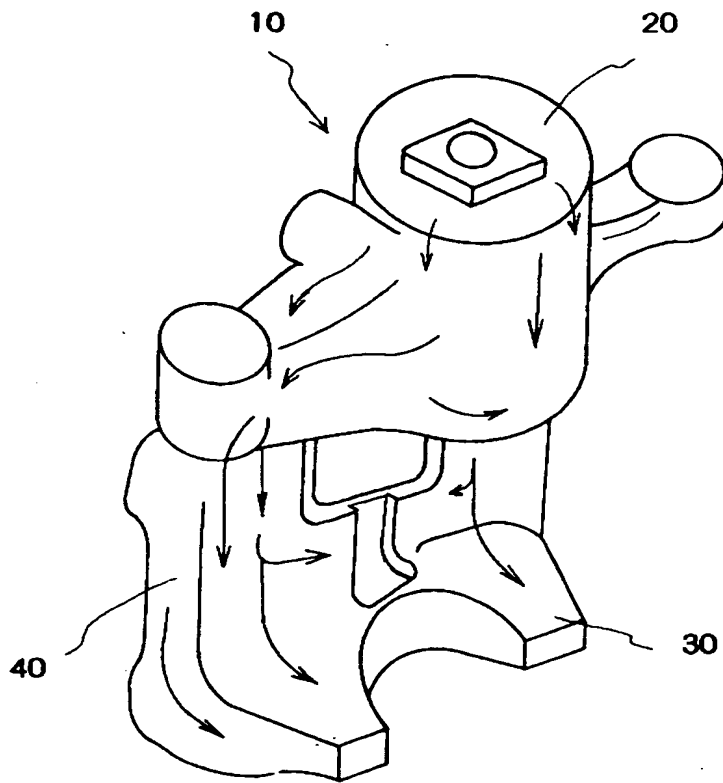
【図 4】



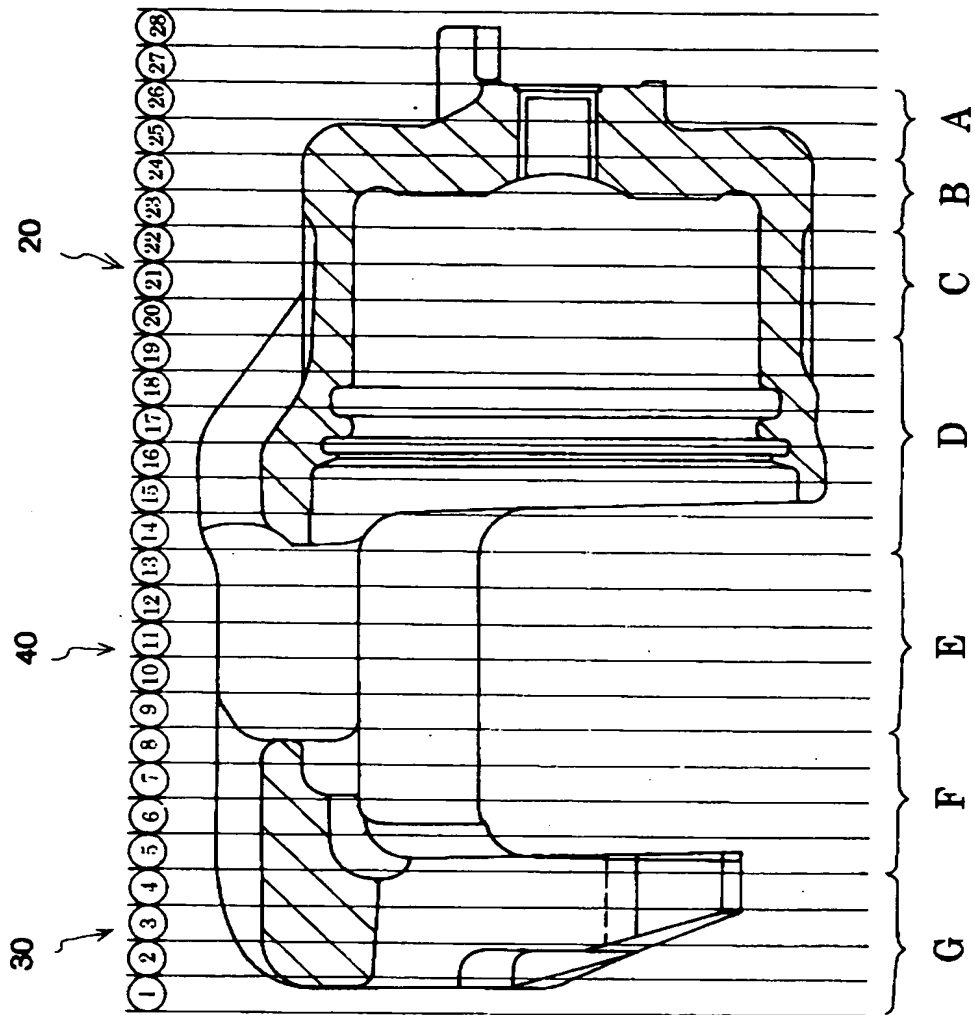
【図 5】



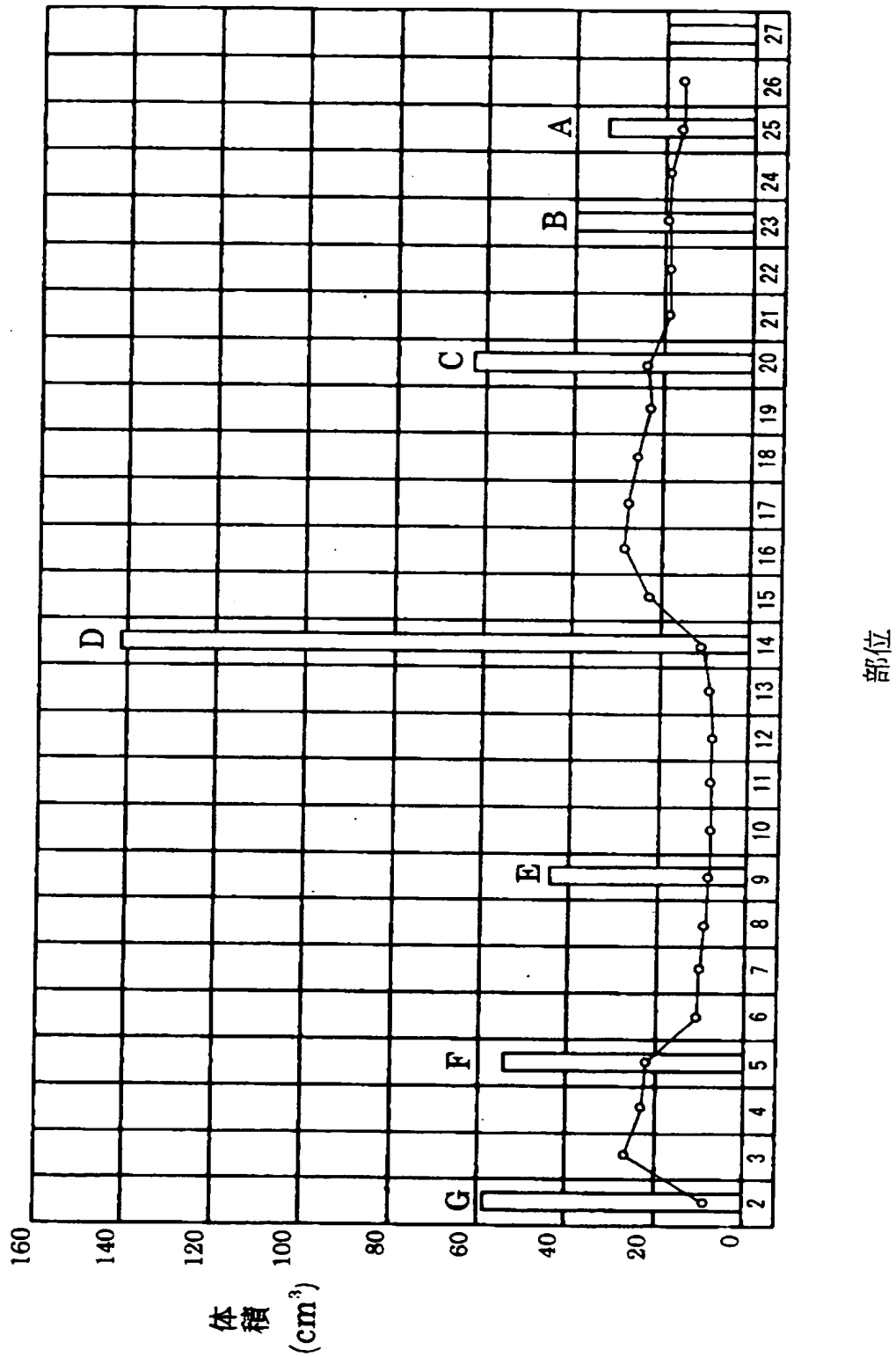
【図 6】



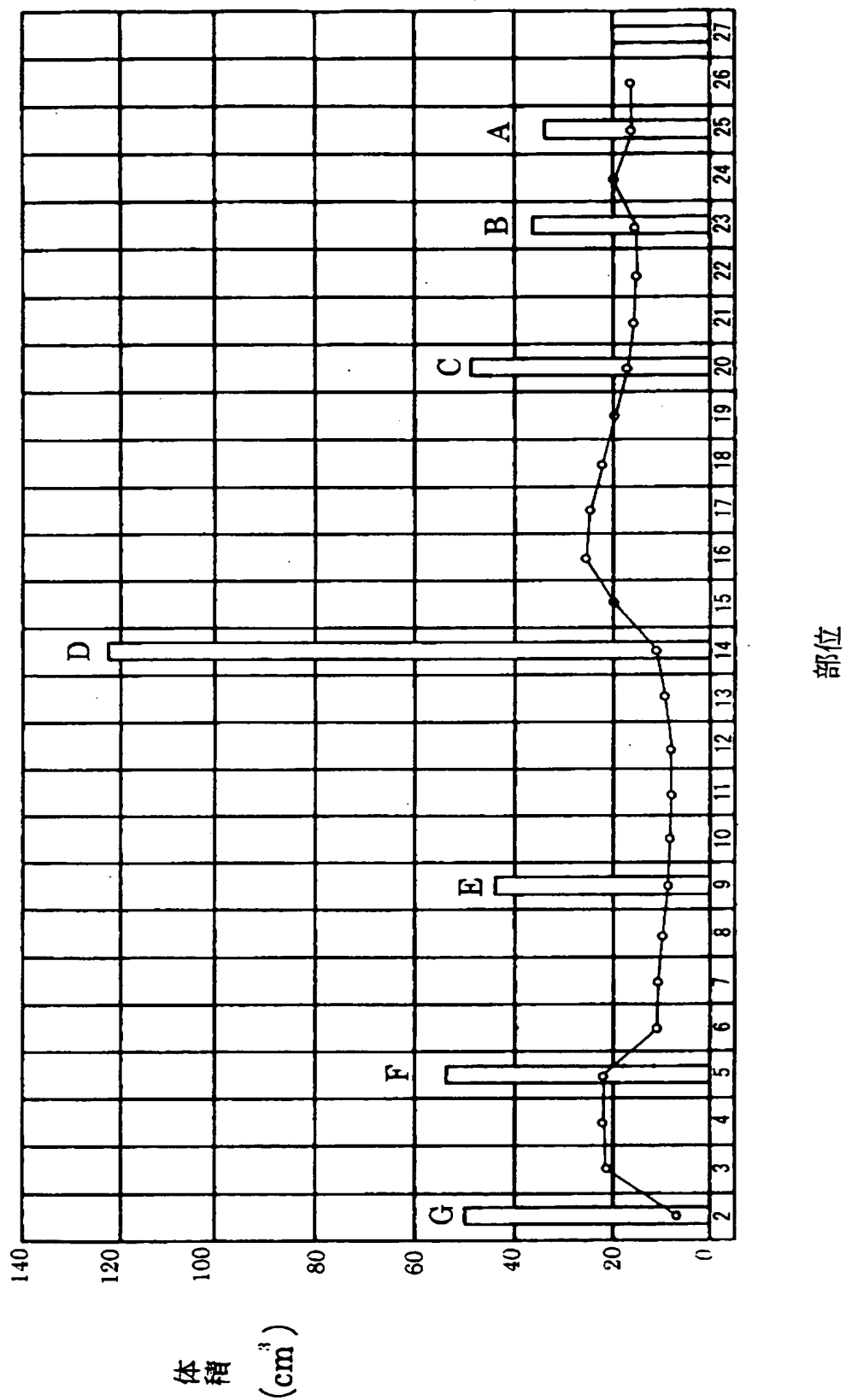
【図 7】



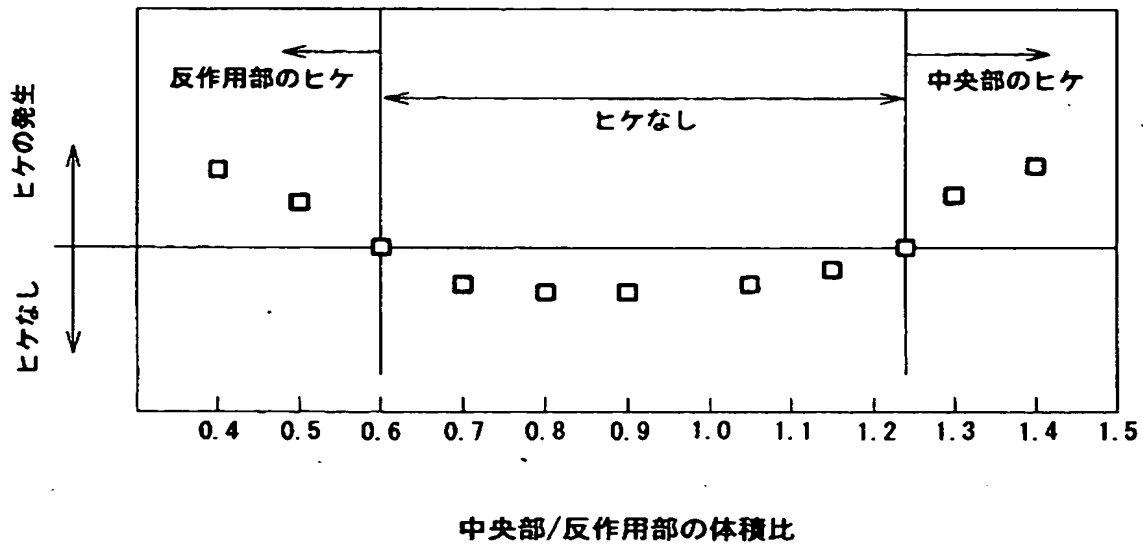
【図 8】



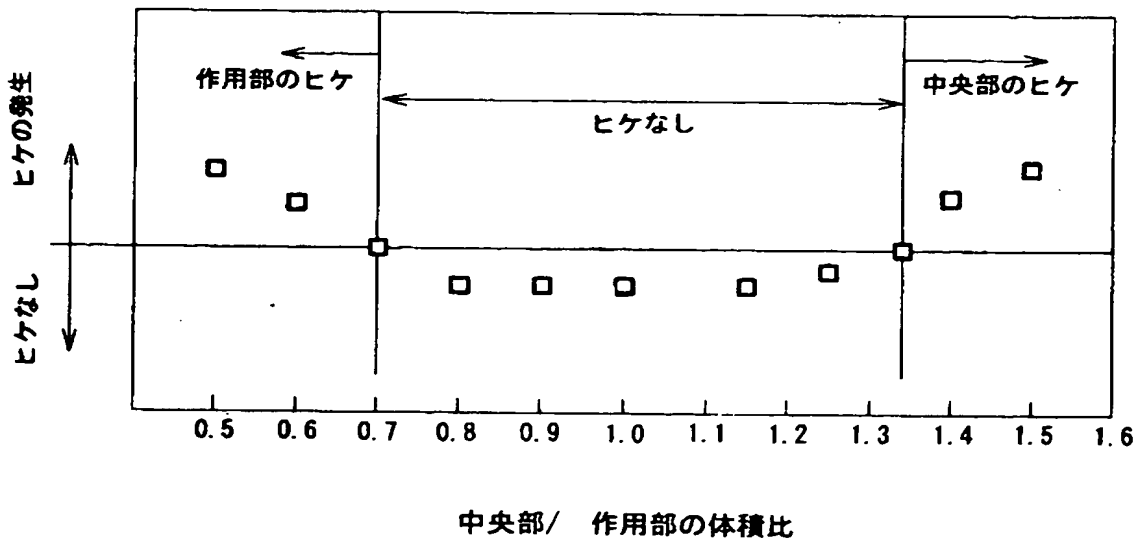
【図9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 重力鑄造方法によって製造する車両用ディスクブレーキのキャリパボディとして十分な剛性を有し、品質の安定した製品を製造する。

【解決手段】 ディスクロータを挟んで一対の摩擦パッドを対向配置する車両用ディスクブレーキに用いられ、ディスクロータの一側に配設されるシリンダ 2 0 と、ディスクロータの他側に配設される反力爪 3 0 と、前記シリンダ 2 0 と反力爪 3 0 とをディスクロータの外周側にて連結するブリッジ 4 0 とを備えたキャリパボディ 1 0 を、重力鑄造方法によって製造する車両用ディスクブレーキのキャリパボディの製造方法であって、前記シリンダ 2 0 の底部に湯口を設け、前記シリンダ 2 0 の底部を成形する側を鉛直方向の上方に、前記反力爪 3 0 を成形する側を鉛直方向の下方に配置したキャビティにてキャリパボディを製造する。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000226677]

1. 変更年月日	1990年 8月 8日
[変更理由]	新規登録
住 所	長野県上田市大字国分840番地
氏 名	日信工業株式会社